

**FEDERAL REPUBLIC
OF GERMANY**

**Patent Disclosure
DE 35 37 684 A1**

G 02 B 6/24

**GERMAN
PATENT OFFICE**

**File Number: P 35 37 684.8
Application Date: 10/23/85
Disclosure Date: 4/23/87**

Applicant:

AEG KABEL AG, 4050 Mönchengladbach, DE

Inventors:

Dipl.-Phys. Helmut Haag, 5177 Titz, DE

Roman Lampka, 5100 Aachen, DE

Dipl.-Ing. Rolf Lindlar, 4000 Düsseldorf, DE

Optical fiber cable branch connection and process for its manufacture

For an optical fiber cable branching connection with a continuous cable and a branch cable, where one or more optical fibers of the continuous cable are connected to at least one optical fiber of the branch cable, provision is made for the separation point of the optical fibers of the continuous cable designated for the branching being selected in such a way, that enough fiber length is available for splicing.

Patent Claims

1. Optical fiber cable branch connection with a continuous cable and a branch cable, where one or more optical fibers of the continuous cable are connected with one or more optical fibers of the branch cable, characterized by the separation point of the optical fibers of the continuous cable provided for branching being selected in such a way, that sufficient optical fiber length is available for splicing.
2. Optical fiber cable branch connection according to claim 1, characterized by only those optical fibers of the continuous cable being separated, which are designated for connection with optical fibers of the branch cable.
3. Process for the manufacture of an optical fiber branch connection according to claims 1 or 2 with use of a continuous cable and a branch cable, where one or more optical fibers of the continuous cable are separated and connected with one or more optical fibers of the branch cable, characterized by the jacket of the continuous cable being opened in one area, which has sufficient length for splicing after separation of the optical fibers taken from the cable for connection.
4. Process according to claim 3, characterized by the jacket of the continuous cable being removed at the beginning of the area that was opened.
5. Process according to claim 3 or 4, characterized by the continuous cable being opened in one area by means of longitudinal slits, the cable core being exposed in that opened area, the optical fibers (6) being exposed, the optical fibers (7) designated for connection to the branch cable being cut in two, removed from the cable core and connected to the prepared optical fibers of the branch cable.
6. Process for the manufacture of an optical fiber cable branch connection according to one of the claims 3 to 5, characterized by the continuous cable and the branch cable being fastened into a sleeve (5) at the branching point.
7. Process for manufacture of an optical fiber cable branch connection according to one of the claims 3 to 6, characterized by the cores with excess length after splicing being positioned in such a way, that they can be taken out of the sleeve without difficulty, and the bending radii of the optical fibers during

positioning into the magazines (3, 4) being measured in such a way, that no attenuation increase occurs.

Description

The invention concerns an optical fiber cable branch connection with a continuous cable and a branch cable, where one or more optical fibers of the continuous cable are connected with one or more optical fibers of the branch cable, and a process for its manufacture.

In the future, optical fiber networks will be constructed for broadband communication. For the realization of such a network, branch sleeves will be necessary, as was for example published in a telcom report, volume 6, April 1983 "Telecommunication transmission with Light" and in telcom report issue 2 March/April 1984.

In the previously known case the cable - i.e. all optical fibers - is separated and spliced with connection cores or extension cores, respectively. Only the minimum of the extension cores are connected with the branch cable, the predominant number of the cores will be needed for through connection of the optical fibers. The excess length of the cores is large enough, so that the splicing can easily be done by the splicing device outside of the sleeve. The cores are relocated into the sleeve and removed for repeated re-splicing.

The invention has the objective to create an optical fiber cable branch connection of the previously described type, where the branching point can be applied at any desired point of an installed cable. It is desirable to use as little optical fiber material as possible for this and that the attenuation due to splicing as well as the number of splices and the expenditure of labor be kept to a minimum.

This objective for an optical fiber cable branch connection of the previously described type is achieved according to the invention by selecting the separation point of the optical fibers of the continuous cable designated for the branch connection in such a way that there is sufficient optical fiber length available for splicing.

Further developments of the invention are indicated in subclaim 2. In claims 3 to 7 a process for the manufacture of an optical fiber cable branch connection is indicated.

The optical fiber cable branch connection presupposes that the branch cable has sufficient length, so that sufficient reserve lengths are available from its side. However, the continuous main cable is not planned for obtaining reserve lengths of optical fiber cores, which are designated for splicing. Splicing here means the connection of two optical fibers, for example by fusing the ends in a light arc. The task of splicing is made more difficult, because initially there are no sufficient reserve lengths available.

The main idea of the invention consists in the fact, that reserve lengths can be obtained by taking them at this point from the cable installed in a straight line. This is possible, because the information flow goes through the main cable or continuous cable, respectively, in only one direction.

For this purpose the cable has to be cut corresponding to the length of the sleeve. After removal of the reserve lengths of the optical fiber cores, the cable jacket is shut again and sealed.

The sealing can be done by means of a special sleeve, a divided shrink tube or by taping with ribbon.

The advantages of the branching technology according to the invention consist in the fact, that the telecommunications flow continues over the optical fibers, which were not cut in two. Additionally, since these optical fibers were not cut in two, unnecessary and troublesome splicing was avoided. This splicing technology is especially suitable for subsequent application of branch connections at any point of the cable.

The branching technology according to the invention is further illustrated by means of diagrams. Shown are:

Fig. 1 a schematic diagram of a branch

Fig. 2 a segment from the continuous cable where the jacket has been slit

Fig. 3 the arrangement of the separation point as well as the position of the branch cable during splicing

The dashed areas on the left and right in Fig. 1 represent the edge of the cable duct. The information carried by the optical fibers enters left on the side of sleeve 5 into the cable duct. The information flows from level A over level B to level C. The branch cable 2 is guided to the continuous cable 1 and runs in a curve to point D. The continuous cable is slit to point C and at this point the optical fibers designated for branching are cut in two. In Fig. 2 it is depicted how the cable jacket is peeled back to point C in order to remove the optical fibers easily. These core are then cleaned, the jacket is removed and then they are spliced to the correspondingly prepared cores of the branch cable. Splicing means the connection of the optical fibers by means of light arc fusion or gluing.

Fig. 3 depicts schematically the function of the excess lengths of the optical fibers from the continuous cable and the branch cable. Splicing is done between points C and D. Point C is selected in such a way, that sufficient optical fiber lengths are available for splicing. The advantage of this process for obtaining excess lengths is found in the fact, that few splicing processes are necessary. Additionally, only those optical fiber cores are cut through, which are designated to be connected to the branch cable, so that operation can continue over the other optical fibers without interruption. After splicing, the cores are deposited into a magazine 3 in the sleeve 5. The sleeve is sealed, so that no humidity can penetrate. A screwed sleeve or a sleeve sealed with a shrink tube can be used. Additionally, the sleeve provides tension relief for the cable core partially stripped of tension relief elements of the continuous cable. For this purpose, cable jackets are fastened to the base of the sleeve 5 near levels A and B. Outside tension relief elements are fastened by means of cuffs to the sleeve body.

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3537684 A1**

⑤ Int. Cl. 4:
G02B 6/24
G 02 B 6/44

⑳ Aktenzeichen: P 35 37 684.8
㉑ Anmeldetag: 23. 10. 85
㉒ Offenlegungstag: 23. 4. 87

Behördeneig.

DE 3537684 A1

㉓ Anmelder:
AEG KABEL AG, 4050 Mönchengladbach, DE

㉔ Erfinder:
Haag, Helmut, Dipl.-Phys., 5177 Titz, DE; Lampka,
Roman, 5100 Aachen, DE; Lindlar, Rolf, Dipl.-Ing.,
4000 Düsseldorf, DE

⑤④ **Lichtwellenleiterkabel-Abzweigung und Verfahren zu deren Herstellung**

Bei einer Lichtwellenleiterkabel-Abzweigung mit einem durchgehenden Kabel und einem Abzweigkabel, bei der ein oder mehrere Lichtwellenleiter des durchgehenden Kabels mit mindestens einem Lichtwellenleiter des Abzweigkabels verbunden sind, ist vorgesehen, daß die Auftrennstelle der für die Abzweigung vorgesehenen Lichtwellenleiter des durchgehenden Kabels derart gewählt ist, daß genügend Lichtwellenleiterlänge zum Splice zur Verfügung steht.

DE 3537684 A1

Patentansprüche

1. Lichtwellenleiterkabel-Abzweigung mit einem durchgehenden Kabel und einem Abzweigungskabel, bei der ein oder mehrere Lichtwellenleiter des durchgehenden Kabels mit einem oder mehreren Lichtwellenleitern des Abzweigungskabels verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftrennstelle der für die Abzweigung vorgesehenen Lichtwellenleiter des durchgehenden Kabels derart gewählt ist, daß genügend Lichtwellenleiterlänge zum Spleißen zur Verfügung steht.
2. Lichtwellenleiterkabel-Abzweigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur diejenigen Lichtwellenleiter des durchgehenden Kabels aufgetrennt sind, die zur Verbindung mit Lichtwellenleitern des Abzweigungskabels vorgesehen sind.
3. Verfahren zum Herstellen einer Lichtwellenleiter-Abzweigung nach Anspruch 1 oder 2 unter Verwendung eines durchgehenden Kabels und eines Abzweigungskabels, bei dem ein oder mehrere Lichtwellenleiter des durchgehenden Kabels aufgetrennt und mit einem oder mehreren Lichtwellenleitern des Abzweigungskabels verbunden werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel des durchgehenden Kabels in einem Bereich geöffnet wird, der eine solche Länge aufweist, daß die nach Trennung der für die Verbindung vorgesehenen, dem Kabel entnommenen Lichtwellenleiter eine zum Spleißen genügend große Länge haben.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel des durchgehenden Kabels am Anfang des geöffneten Bereiches entfernt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das durchgehende Kabel durch Längsschlitze in einem Bereich geöffnet wird, daß im geöffneten Bereich die Kabelseele freigelegt wird, daß die Lichtwellenleiteradern (6) freigelegt werden, daß die zum Anschluß an das Abzweigungskabel (2) vorgesehenen Lichtwellenleiter (7) durchtrennt, von der Kabelseele entfernt und mit entsprechend vorbereiteten Lichtwellenleitern des Abzweigungskabels verbunden werden.
6. Verfahren zum Herstellen einer Lichtwellenleiterkabel-Abzweigung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das durchgehende Kabel und das Abzweigungskabel an der Abzweigstelle in einer Muffe (5) befestigt werden.
7. Verfahren zum Herstellen einer Lichtwellenleiterkabel-Abzweigung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die nach dem Spleißen mit Überlänge vorhandenen Adern derart verlegt werden, daß sie der Muffe ohne Schwierigkeiten entnommen werden können und die Krümmungsradien der Lichtwellenleiter beim Ablegen in die Magazine (3, 4) so groß bemessen werden, daß keine Zusatzdämpfung entsteht.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lichtwellenleiterkabel-Abzweigung mit einem durchgehenden Kabel und einem Abzweigungskabel, bei der ein oder mehrere Lichtwellenleiter des durchgehenden Kabels mit einem oder mehreren Lichtwellenleitern des Abzweigungskabels verbunden sind und ein Verfahren zu deren Herstellung.

Für die Breitbandkommunikation werden in Zukunft

Lichtwellenleiternetze aufgebaut werden. Zur Realisation eines solchen Netzes werden Abzweigmuffen benötigt, wie sie beispielsweise in telcom report 6, Jahrgang, April 1983 Beiheft "Nachrichtenübertragung mit Licht" und telcom report Heft 2 März/April 1984 veröffentlicht sind.

Im vorbekannten Falle wird das Kabel — d. h. alle Lichtwellenleiter — aufgetrennt und mit Verbindungs- bzw. Verlängerungsadern gespleißt. Dabei werden nur die wenigsten der Verlängerungsadern mit dem Abzweigungskabel verbunden, die überwiegende Zahl der Adern wird zum Durchverbinden der Lichtwellenleiter benötigt. Die Überlänge der Adern ist so groß, daß die Spleiße bequem in der Spleißvorrichtung außerhalb der Muffe angefertigt werden können. Die Adern werden in der Muffe abgelegt und für mehrmaliges Nachsetzen bei Umspleißung wieder entnommen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lichtwellenleiterkabel-Abzweigung der eingangs genannten Art zu schaffen wobei die Abzweigstelle im Prinzip an jeder beliebigen Stelle eines verlegten Kabels anbringbar ist, Dabei soll möglichst wenig Lichtwellenleitermaterial verbraucht werden und die Dämpfung durch Spleiße sowie deren Zahl und der dafür benötigte Arbeitsaufwand vermindert werden.

Diese Aufgabe wird bei einer Lichtwellenleiterkabel-Abzweigung der eingangs genannten Art nach der Erfindung dadurch gelöst, daß die Auftrennstelle der für die Abzweigung vorgesehenen Lichtwellenleiter des durchgehenden Kabels derart gewählt ist, daß genügend Lichtwellenleiterlänge zum Spleißen zur Verfügung steht.

Weiterbildungen der Erfindung sind im Unteranspruch 2 gekennzeichnet. In den Ansprüchen 3 bis 7 wird ein Verfahren zur Herstellung einer Lichtwellenleiterkabel-Abzweigung gekennzeichnet.

Bei der Lichtwellenleiterkabel-Abzweigung nach der Erfindung wird vorausgesetzt, daß das abzweigende Kabel genügend Länge besitzt, sodaß von dieser Seite her genügend Reservelänge zur Verfügung steht. Andererseits ist jedoch das durchgehende Hauptkabel nicht zur Gewinnung von Reservelänge von Lichtwellenleiteradern, welche zum Spleißen bestimmt sind, vorgesehen. Unter Spleißen versteht man hier das Verbinden zweier Lichtwellenleiter beispielsweise durch Verschmelzen der Enden in einem Lichtbogen. Wesentlich erschwert wird die Aufgabe des Spleißens also dadurch, daß ursprünglich keine ausreichende Reservelänge vorhanden ist.

Der Hauptgedanke der Erfindung ist der, daß man Reservelänge dadurch gewinnen kann, daß diese dem an dieser Stelle gradlinig verlegten Kabel entnommen werden kann. Dies ist möglich, da der Informationsfluß durch das Hauptkabel bzw. durchgehende Kabel nur in einer Richtung geht.

Das Kabel muß dafür zunächst weiter aufgeschnitten werden, als es der Länge der Muffe entspricht. Nach Entnahme der Reservelänge der Lichtwellenleiteradern wird der Kabelmantel wieder zugeklappt und abgedichtet. Das Abdichten kann mittels einer Spezialmuffe, eines geteilten Schrumpfschlauches oder einer Bewicklung mit Band erfolgen.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Abzweigtechnik bestehen darin, daß der Nachrichtenverkehr über die nicht durchtrennten Lichtwellenleiter weitergeht. Außerdem wird dadurch, daß diese Lichtwellenleiter nicht durchtrennt werden, eine unnötige und störende Spleißung vermieden. Diese Spleißtechnik eignet sich also

vorzugsweise für nachträgliche Anbringung von Abzweigverbindungen an beliebigen Stellen des Kabels.

Die erfindungsgemäße Abzweigtechnik wird anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Abzweigs 5

Fig. 2 einen Ausschnitt aus dem durchgehenden Kabel, dessen Mantel aufgeschnitten ist

Fig. 3 die Anordnung der Auftrennstelle sowie die Lage des abzweigenden Kabels beim Spleißen.

Die in Fig. 1 am linken und rechten Bildrand gestrichelten Felder stellen den Rand des Kabelschachtes dar. Die von den Lichtwellenleitern getragene Information tritt links an der Seite der Muffe 5 in den Kabelschacht ein. Die Information geht von Ebene A über Ebene B nach Ebene C. Das Abzweigkabel 2 ist an das durchgehende Kabel 1 herangeführt und verläuft in einer Schleife bis zum Punkt D. Das durchgehende Kabel wird bis zum Punkt C aufgeschnitten und an dieser Stelle die zum Abzweigen bestimmten Lichtwellenleiter durchtrennt. In Fig. 2 ist dargestellt, wie der Kabelmantel bis zum Punkt C abgeklappt wird, um die Lichtwellenleiter bequem entnehmen zu können. Diese Adern werden gereinigt, abgemantelt und mit entsprechend vorbereiteten Adern aus dem Abzweigkabel 2 gespleißt. Spleißen bedeutet, das Verbinden der Lichtwellenleiter durch Lichtbogenschweißen oder Kleben.

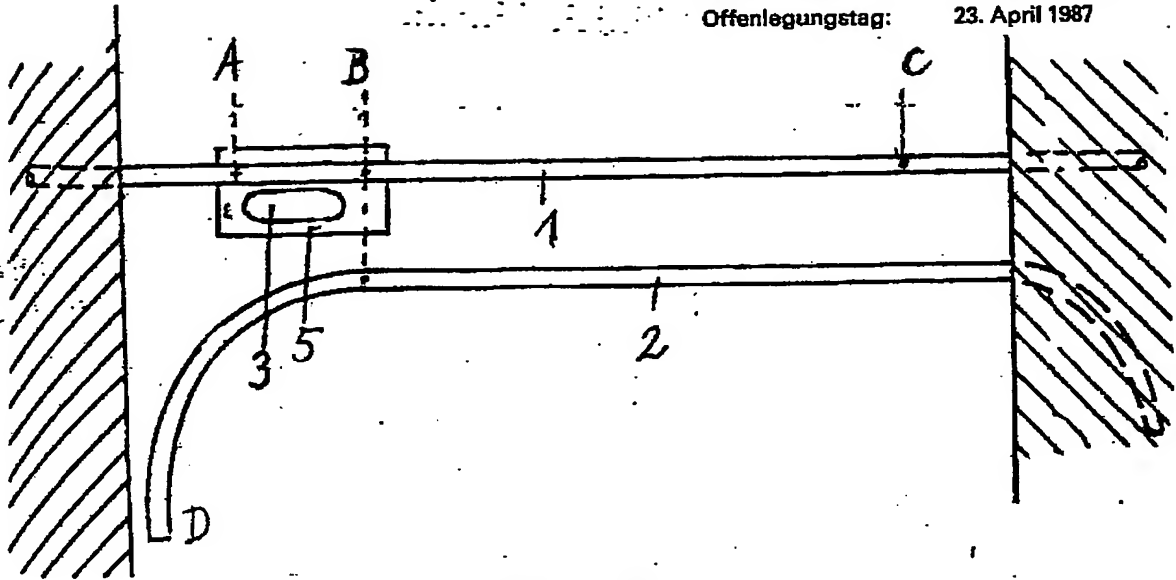
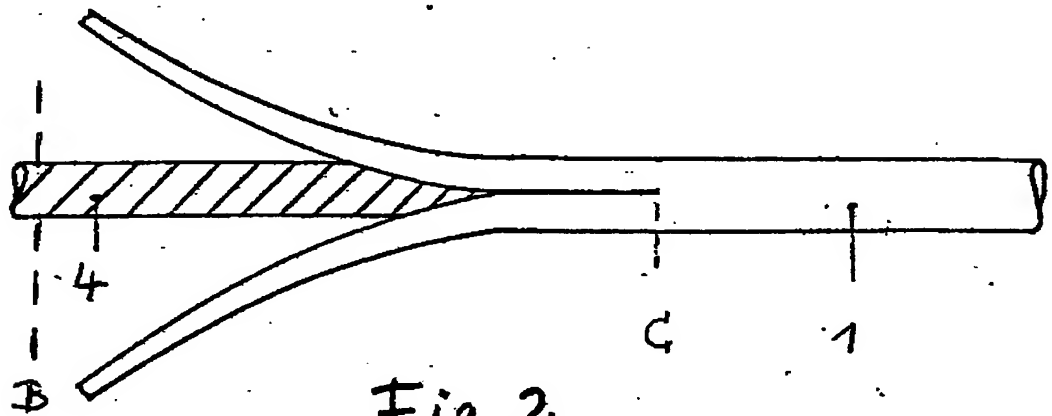
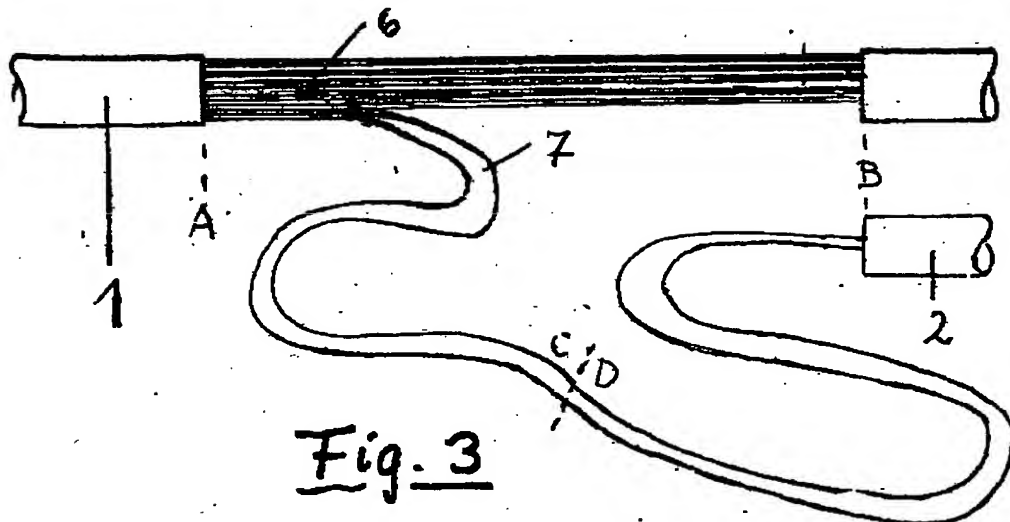
In Fig. 3 ist schematisch dargestellt, welche Funktion die Überlängen der Lichtwellenleiter aus dem durchgehenden Kabel und dem Abzweigkabel haben. Zwischen den Punkten C und D wird die Spleißung vorgenommen. Der Punkt C wird so gewählt, daß genügend Lichtwellenleiterlänge zum Spleißen zur Verfügung steht. Der Vorteil bei diesem Verfahren der Gewinnung von Überlänge besteht darin, daß man mit wenig Spleißarbeiten auskommt. Außerdem werden nur die Lichtwellenleiteradern durchtrennt, die mit dem Abzweigkabel verbunden werden, sodaß der Betrieb über die anderen Lichtwellenleiter ungestört weitergehen kann. Nach dem Spleißen werden die Adern in ein Magazin 3 in der Muffe 5 abgelegt. Die Muffe wird abgedichtet, sodaß keine Feuchtigkeit eindringen kann. Es kann eine geschraubte Muffe oder eine mit Schrumpfschlauch verschlossene Muffe verwendet werden. Außerdem dient die Muffe zur Zugentlastung der zum Teil von den Zugentlastungselementen befreiten Kabelseele des durchgehenden Kabels. Dazu werden die Kabelmäntel in der Nähe der Ebenen A und B am Grundkörper der Muffe 5 befestigt. Äußere Zugentlastungselemente werden durch Schellen an dem Muffenkörper befestigt.

50

55

60

65

Fig. 1Fig. 2Fig. 3